

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à utiliser que pour les commandes de reproduction)

2 594 273

(21) N° d'enregistrement national :

86 01947

(51) Int Cl<sup>a</sup> : H 02 P 9/10; H 02 J 7/14.

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 13 février 1986.

(71) Demandeur(s) : Société anonyme dite : VALEO. — FR.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 33 du 14 août 1987.

(72) Inventeur(s) : Huu-Can N'Guyen, Gilbert Hamelin et Jean-Charles Sarbach.

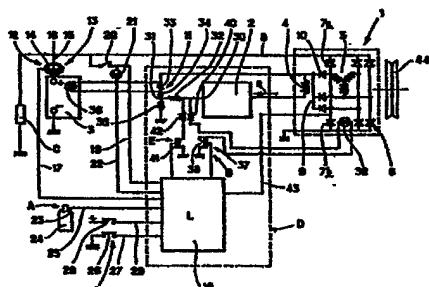
(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(73) Titulaire(s) :

(54) Dispositif de commande d'un alternateur de véhicule automobile.

(74) Mandataire(s) : Cabinet Peusset.

(57) Le dispositif de commande comprend un régulateur 2 propre à agir sur l'intensité du courant d'excitation *e* de l'alternateur en fonction de la tension aux bornes de la batterie 3 associée à l'alternateur; des moyens 12 sensibles à l'intensité du courant qui entre dans, ou qui sort de, la batterie et des moyens de comparaison de l'intensité dudit courant avec au moins une valeur de seuil pour faire intervenir le régulateur 2 en fonction de la demande en courant. Le dispositif comprend également des moyens A sensibles à l'accélération du moteur et/ou du véhicule, des moyens logiques L reliés aux susdits moyens 12 sensibles à l'intensité et aux moyens A sensibles à l'accélération, ainsi que des moyens B pour augmenter artificiellement la tension de la batterie vue aux bornes 30 du régulateur, suffisantes pour provoquer la désexcitation de l'alternateur 1 lorsque certaines conditions sont réalisées.



FR 2 594 273 - A1

D

**DISPOSITIF DE COMMANDE D'UN ALTERNATEUR DE VEHICULE AUTOMOBILE**

L'invention est relative à un dispositif de commande d'un alternateur de véhicule automobile, dispositif du genre de ceux qui comprennent un régulateur propre à agir sur l'intensité du courant d'excitation de l'alternateur en fonction de la tension aux bornes de la batterie associée à l'alternateur, des moyens sensibles à l'intensité du courant qui entre dans, ou qui sort de, la batterie et des moyens de comparaison de l'intensité dudit courant avec au moins une valeur de seuil pour faire intervenir le régulateur également en fonction de la demande en courant.

On connaît des dispositifs de commande de ce type, notamment d'après FR 2 550 396 qui permettent, en particulier, d'assurer une recharge rapide de la batterie, après un démarrage, grâce à une surexcitation momentanée de l'alternateur.

Bien que la solution proposée par FR 2 550 396 soit intéressante, il est souhaitable que le dispositif de commande de l'alternateur permette d'améliorer de manière plus sensible le rendement global de l'ensemble constitué par le moteur à combustion interne du véhicule automobile et l'alternateur.

L'invention a pour but, surtout, de fournir un dispositif de commande, du genre défini précédemment, qui réponde mieux que jusqu'à présent aux diverses exigences de la pratique et qui, notamment, permette de mieux adapter le fonctionnement de l'alternateur aux besoins électriques de la voiture, avec une amélioration du rendement global.

Selon l'invention, un dispositif de commande d'un alternateur de véhicule automobile du genre défini précédemment, est caractérisé par le fait qu'il comprend des moyens sensibles à l'accélération du moteur et/ou du véhicule, des moyens logiques reliés aux susdits moyens sensibles à l'intensité et aux moyens sensibles à l'accélération, ainsi que des moyens pour augmenter

artificiellement la tension de la batterie vue aux bornes du régulateur, l'ensemble étant tel que les susdits moyens logiques commandent une augmentation artificielle de la tension de la batterie, aux bornes du régulateur, suffisante pour provoquer la désexcitation de l'alternateur lorsque les conditions suivantes sont simultanément réalisées : une accélération du moteur et/ou du véhicule est détectée, la tension réelle aux bornes de la batterie est supérieure à une valeur prédéterminée, et l'intensité du courant qui sort de la batterie est inférieure à une autre valeur prédéterminée.

Selon un autre aspect de l'invention, le dispositif de commande comprend des moyens sensibles à la décélération du moteur et/ou du véhicule, des moyens logiques reliés aux susdits moyens sensibles à la décélération du moteur, ainsi que des moyens pour diminuer artificiellement la tension de la batterie vue aux bornes du régulateur, l'ensemble étant tel que lorsqu'une décélération est détectée, les moyens logiques font baisser la tension vue aux bornes du régulateur de manière à provoquer une surexcitation de l'alternateur. De préférence, des moyens sensibles au fonctionnement des organes d'éclairage du véhicule sont prévus et reliés aux moyens logiques, l'ensemble étant agencé pour interdire une surexcitation lorsque certains au moins des organes d'éclairage du véhicule sont en fonctionnement.

Avantageusement, les moyens sensibles à l'accélération sont également sensibles à la décélération et le dispositif de commande permet de provoquer une surexcitation ou une désexcitation selon les conditions de fonctionnement du moteur et du véhicule.

Les moyens sensibles à l'accélération et/ou à la décélération peuvent comprendre un capteur de vitesse du moteur, notamment au niveau de la bobine d'allumage, qui permet de déduire les accélérations ou décélérations à partir des variations de la vitesse. Ces moyens sensibles à

l'accélération et à la décélération peuvent comprendre, en outre, un contact de "pied-levé", prévu au niveau de la pédale d'accélérateur, et/ou un accéléromètre mécanique.

Des moyens de temporisation sont prévus pour limiter 5 la durée de la désexcitation, par exemple à une valeur de l'ordre de 30 mn et pour commander le retour à une excitation normale de l'alternateur après un tel délai de désexcitation.

Des moyens de protection thermique, sensibles à 10 l'échauffement de l'alternateur, sont en outre prévus pour provoquer la désexcitation lorsque la température au niveau de l'alternateur dépasse une limite prédéterminée.

On peut prévoir des moyens de débrayage mécanique de l'alternateur propres à faire cesser l'entraînement 15 mécanique de l'alternateur par le moteur à combustion interne lorsque la désexcitation est commandée.

Les moyens pour augmenter ou faire chuter artificiellement la tension de la batterie vue par le régulateur comprennent des éléments extérieurs à ce régulateur propres 20 à introduire, dans un pont de mesure du régulateur, une résistance variable selon les cas de fonctionnement du moteur ou du véhicule ; ces éléments extérieurs peuvent être formés, notamment, par des transistors affectés respectivement à la désexcitation et à la surexcitation et propres. 25 soit à surélever la tension d'entrée du régulateur pour provoquer une désexcitation, soit à faire chuter cette tension d'entrée du régulateur pour provoquer une surexcitation, soit à laisser s'établir l'excitation normale de l'alternateur.

30 Avantageusement, le régulateur et les moyens logiques forment un seul module électronique à microprocesseur.

On prévoit avantageusement un capteur de température de la batterie propre à intervenir dans le dispositif de commande, notamment pour modifier les seuils de tension et 35 d'intensité de la batterie, en fonction de la température, pris en compte par le dispositif pour les diverses commandes.

- 4 -

Un dispositif conforme à l'invention permet d'une part de soulager le moteur à combustion interne dans les moments où il est préférable que ce moteur consacre sa puissance à propulser la voiture (cas des accélérations) et, 5 d'autre part, de participer au freinage en transformant alors une partie de l'énergie cinétique de la voiture en énergie électrique accumulée dans la batterie (cas des décélérations). Le rendement global de l'ensemble du moteur à combustion interne et de l'alternateur se trouve donc amélioré.

10 L'invention consiste, mises à part les dispositions exposées ci-dessus, en un certain nombre d'autres dispositions dont il sera plus explicitement question ci-après à propos d'un mode de réalisation particulier décrit avec références aux dessins ci-annexés mais qui n'est nullement limitatif.

15 La figure 1 de ces dessins est un schéma d'un dispositif de commande conforme à l'invention.

La figure 2 est un schéma d'un détail d'une variante de réalisation.

20 La figure 3 est un diagramme illustrant les variations de la tension de régulation portée en ordonnée en fonction de la température de la batterie.

La figure 4, enfin, illustre une variante de réalisation à microprocesseur.

25 En se reportant à la figure 1 des dessins, on peut voir un dispositif D de commande d'un alternateur 1 de véhicule automobile, dispositif qui comprend un régulateur 2 propre à agir sur l'intensité du courant d'excitation e de l'alternateur en fonction de la tension aux bornes de la batterie 3 associée à l'alternateur. Généralement, le courant 30 d'excitation e est appliqué à l'enroulement 4 du rotor de l'alternateur.

Dans l'exemple de la figure 1, l'alternateur 1 est 35 du type à stator 5 triphasé, dont les trois enroulements sont branchés en étoile. Un pont de redressement principal 6, à six diodes est prévu pour fournir le courant continu destiné à charger la batterie et/ou alimenter les organes utilisateurs C de courant. Ce pont 6

comprend, pour chaque enroulement du stator, deux diodes telles que 7a, 7b ; la cathode de la diode 7a est reliée à une ligne électrique 8 conduisant à la borne + de la batterie 3 ; l'anode de la diode 7a est reliée à l'extrémité de l'un des enroulements 5 du stator éloignée du centre de l'étoile. La cathode de l'autre diode 7b est reliée à cette même extrémité, tandis que l'anode de la diode 7b est reliée à la masse, de même que le pôle - de la batterie 3.

Un pont de redressement auxiliaire 9 composé de 10 trois diodes telles que 10 est également prévu. Chacune des trois diodes du pont 9 est associée à un enroulement correspondant du stator 5 ; l'anode de chaque diode est reliée à l'extrémité dudit enroulement éloignée du centre de l'étoile. Les cathodes des diodes telles que 10 sont reliées 15 entre elles ainsi qu'à une extrémité de l'enroulement 4 et à la masse par l'intermédiaire d'un pont 11 de résistances.

Le dispositif de commande D comprend, en outre, des moyens 12 sensibles à l'intensité du courant qui entre dans, ou qui sort de, la batterie. Les moyens 12 peuvent 20 être constitués par un capteur de courant 13, par exemple du type à effet Hall, ou du type à influence magnétique, et qui comprend un anneau 14 traversé par le câble 15 branché sur la borne + de la batterie. Le capteur 13 fournit également de préférence le sens du courant qui circule dans le câble 25 15, de manière à permettre de savoir si ce courant entre dans la batterie ou en sort. La ligne 8, provenant de l'alternateur, est reliée au câble 15 en un point 16 situé en aval de l'anneau 14 suivant le sens d'un courant qui sort de la batterie. Les organes utilisateurs, schématiquement 30 représentés par un rectangle C, sont branchés au point 16, ou en un point du câble 15 situé également en aval de l'anneau 14 suivant le sens d'un courant qui sort de la batterie. Ainsi, la partie du courant provenant de la ligne 8 de l'alternateur et alimentant les organes d'utilisation C 35 ne traverse pas l'anneau 14.

Un conducteur de liaison 17 relie l'anneau 14 à

une entrée de moyens logiques L constitués par une centrale 18 à microprocesseur. Comme exemple de microprocesseur pouvant être utilisé pour le dispositif de commande selon l'invention, on peut indiquer les microprocesseurs ayant 5 pour référence 6805 R3 ou R2, de la société MOTOROLA. Cette centrale 18 comprend des moyens de comparaison de l'intensité du courant, correspondant à l'information fournie par le capteur 13, avec au moins une valeur de seuil.

L'information sur la tension de la batterie 3 est 10 fournie à la centrale 18 par un conducteur de liaison 19 relié, à une extrémité, à une entrée de cette centrale. L'autre extrémité du conducteur 19 est reliée au conducteur 8 branché sur la borne + de la batterie 3, par 15 l'intermédiaire du contact 20 propre à être fermé par la clé de contact du véhicule ; ce contact 20 est fermé lorsque le moteur du véhicule fonctionne.

Une lampe témoin 21 est reliée, d'une part, par un conducteur 22 à une borne de la centrale 18 et, d'autre part, au conducteur 8 également par l'intermédiaire du contact 20.

La centrale 18 commande l'allumage de cette lampe témoin 21 au moment du lancement du moteur, ainsi qu'en cas d'anomalie de fonctionnement.

Le dispositif D comprend des moyens A sensibles à 25 l'accélération du moteur et/ou du véhicule. Dans l'exemple de réalisation représenté, ces moyens A comprennent un capteur 23 de vitesse du moteur monté sur la bobine d'allumage 24 qui permet de déduire les accélérations ou décélérations à partir des variations de la fréquence des étincelles 30 d'allumage et donc des variations de la vitesse du moteur. Ce capteur 23 est relié par un conducteur 25 à une entrée de la centrale 18.

Les moyens A sensibles à l'accélération et/ou à la décélération comprennent, en outre, un contact 26 de "pied-levé" qui, par exemple, est propre à se fermer lorsque le conducteur a retiré son pied de la pédale d'accélérateur.

Ce contact 26 est monté sur une ligne 27 reliant la masse à une entrée de la centrale 18.

Un autre contact 28 est prévu sur une ligne 29 reliant la borne + de la batterie 3 à une entrée de la centrale 18. Ce contact 28 est propre à changer d'état, par exemple propre à se fermer, lorsqu'au moins un dispositif d'éclairage du véhicule, par exemple les lampes des projecteurs et/ou les lampes de feux de croisement, est allumé.

Des moyens B sont prévus pour augmenter artificiellement la tension de la batterie 3 vue aux bornes du régulateur 2 et, plus précisément, la tension vue entre la borne 30 de ce régulateur et une autre borne (non représentée) reliée à la masse.

Cette borne 30 est reliée à un point intermédiaire 31 du pont de résistances 11 par une résistance 32. Selon le schéma de la figure 1, le pont de résistances 11 comprend trois résistances 33, 34, 35 branchées en série entre le point de sortie du pont auxiliaire 9 de redressement et la masse. Le point 31 est situé entre la résistance 34 et la résistance 35 dont une extrémité est reliée à la masse.

Une résistance 36, à coefficient de température négatif, ou résistance CTN, est branchée aux bornes de la résistance 33. Cette résistance CTN 36 est disposée contre l'enveloppe de la batterie 3 de manière à en détecter la température et à intervenir sur le dispositif de commande D en fonction de la température de cette batterie.

Les moyens B pour augmenter artificiellement la tension sur la borne 30, comprennent un élément 37 extérieur au régulateur 2 et propre à introduire dans le pont de résistances, formant pont de mesure pour le régulateur 2, une résistance variable selon les cas de fonctionnement du moteur ou du véhicule. Cet élément extérieur 37 est avantageusement constitué par un transistor 38, notamment de type NPN, dont l'émetteur est relié à la masse, dont la base est reliée à une borne de la centrale 18, et dont le collecteur est relié à la borne 30 du régulateur 2 par

l'intermédiaire d'une résistance 39 à coefficient de température positif (résistance CTP) et d'une résistance 40 montée en série. La résistance CTP est destinée à constituer une protection thermique de l'alternateur et est montée au voisinage du pont de redressement 6 de diodes 7a, 7b, pour déetecter une surchauffe de l'alternateur.

Lors du fonctionnement en excitation normale de l'alternateur 1, le transistor 38 est conducteur et la borne 30 du régulateur 2 se trouve à une tension déterminée, par exemple une tension de 8,2 V pour une tension normale sur la ligne 8 de 14,4 V environ. Lorsque le transistor 38 est bloqué, sur instructions fournies par la centrale 18 au niveau de la base de ce transistor 38, la tension sur la borne 30 augmente d'une valeur suffisante par exemple de l'ordre de 1 Volt pour provoquer la désexcitation de l'alternateur c'est-à-dire l'annulation du courant e dans l'enroulement 4 du rotor.

On peut noter que la résistance 39 à coefficient de température positif provoque, lorsque la température augmente, une montée de la tension sur la borne 30, et donc une désexcitation qui doit s'accompagner d'une diminution de l'échauffement de l'alternateur 1.

Le microprocesseur de la centrale 18 est programmé de telle sorte que la désexcitation, par blocage du transistor 38, soit commandée lorsque les conditions suivantes sont simultanément réalisées : une accélération du moteur et/ou du véhicule est détectée, la tension réelle aux bornes de la batterie 3 est supérieure à une valeur prédéterminée, V min. par exemple 11,5 V pour une batterie dont la tension normale est de l'ordre de 14 V, et l'intensité du courant qui sort de la batterie est inférieure à une autre valeur prédéterminée I max., par exemple 10A.

Le dispositif D comprend également des moyens E pour diminuer artificiellement la tension de la batterie vue sur la borne 30 du régulateur. Ces moyens E comprennent un transistor 41, du type NPN, constituant un élément extérieur

au régulateur 2. L'émetteur du transistor 41 est relié à la masse, tandis que sa base est reliée à une sortie de la centrale 18 et son collecteur est relié par une résistance 42 à une borne 30.

5 Dans les conditions d'excitation normale, le transistor 41 est bloqué tandis que lorsque les conditions de fonctionnement permettent de provoquer une surexcitation de l'alternateur, la centrale 18 commande le passage à l'état conducteur du transistor 41 de telle sorte que la  
10 tension sur la borne 30 chute d'une valeur prédéterminée, par exemple de l'ordre de 1V. Le régulateur 2, voyant cette baisse de tension sur la borne d'entrée, va commander une augmentation de l'intensité du courant d'excitation e en vue d'essayer de compenser cette chute de tension.

15 Il en résulte une surexcitation de l'alternateur 1 et une charge de la batterie 3 sous une intensité plus élevée.

Un conducteur de liaison 43 relie la cathode de la diode 7b (elle-même reliée à l'anode de la diode 7a) à une  
20 borne de la centrale 18. Ce conducteur 43 sert à détecter la tension de phase de l'alternateur et à signaler une panne au niveau de cet alternateur.

L'entraînement mécanique de l'alternateur 1 est assuré, de manière classique, par une poulie 44 entraînée  
25 par le moteur à combustion interne à l'aide d'une courroie.

La centrale 18 à microprocesseur est programmée de manière à réaliser, en tenant compte des diverses informations qu'elle reçoit, l'ensemble des fonctions logiques évoquées ci-dessus et qui vont être décrites plus en détail  
30 ci-après.

On va étudier, successivement, le fonctionnement en excitation normale, en surexcitation, et en désexcitation.

#### I - CONDITIONS D'EXCITATION

35 Le fonctionnement en excitation, ou excitation normale, correspond à une intervention du régulateur 2 alors

que la tension sur sa borne 30 n'est pas modifiée artificiellement par les moyens extérieurs E et B. Autrement dit, ce fonctionnement en excitation normale est obtenu lorsque le transistor 38 des moyens B est conducteur, tandis que le 5 transistor 41 des moyens E est bloqué, la commande de ces deux transistors étant assurée par la centrale 18.

Cette centrale 18 commande le passage en excitation normale lorsque l'une ou l'autre des conditions a) à e) énumérées ci-après est réalisée :

10 a) mise du contact, c'est-à-dire fermeture du contact 20 ; ceci permet de charger la batterie 3 au départ, et d'éviter des décharges cumulatives d'une durée inférieure à la temporisation prévue pour la désexcitation (généralement temporisation de l'ordre d'une demi-heure) et dont il sera 15 question plus loin.

b) L'alternateur 1 est désexcité depuis un temps prédéterminé, par exemple 30 minutes ; autrement dit, la centrale 18 a commandé le blocage du transistor 38 pendant une période prédéterminée, 30 minutes dans l'exemple 20 envisagé ; une temporisation est prévue dans la centrale 18 pour limiter, dans le temps, la période de désexcitation et pour remettre en excitation normale, l'alternateur afin d'assurer une recharge de la batterie, après une décharge ;

c) Au moins un dispositif d'éclairage est en fonctionnement ; dans ce cas, le contact 28 est fermé, et cette information conduit la centrale 18 à commander le passage en excitation normale de l'alternateur 1 afin de maintenir la puissance d'éclairage sans soumettre les ampoules d'éclairage à une surtension qui leur serait préjudiciable 30 au point de vue durée de vie, de telles ampoules étant particulièrement sensibles à des variations de tension ;

d) La tension aux bornes de la batterie 3 est inférieure ou égale à un seuil prédéterminé  $V_{min}$ . (qui dépend de la température de la batterie) ; ce seuil, pour 35 une batterie dont la tension à la température normale de  $20^{\circ}C$  est de l'ordre de 14 V est choisi, par exemple, égale à

11,5 V. Ainsi, la centrale 18 commande le passage en excitation normale si  $V_{batt}$  est à 11,5 V. Cette commande assure le fonctionnement normal de l'alternateur lorsque la batterie est considérée comme déchargée en raison de sa faible tension.

5 e) L'intensité du courant qui sort de la batterie 3 est supérieure à une valeur pré-déterminée  $I_{max.}$ , par exemple supérieure à 10A ; on est en présence d'une consommation importante de courant et il convient que 10 l'alternateur 1 soit mis en fonctionnement normal pour assurer la fourniture de la majeure partie de ce courant. Il est à noter que lorsque l'alternateur 1 est désexcité, la totalité du courant absorbé par les circuits utilisateurs C est fournie par la batterie 3 de telle sorte que l'intensité 15 exigée par ces consommateurs est détectée par le capteur 13 puisque le courant provenant de l'alternateur est alors nul.

#### II - CONDITIONS DE SUREXCITATION

On rappelle que la surexcitation de l'alternateur 1 est obtenue lorsque la centrale 18 commande le passage du 20 transistor 41 à l'état conducteur.

La surexcitation est commandée lorsque les conditions a et b exposées ci-après sont réalisées simultanément.

a) une décélération est détectée par les capteurs de décélération tels que 23 et 26 ; la centrale 18 considère 25 qu'il y a décélération lorsque le capteur 23 indique une décélération du moteur et que le capteur 26 indique que l'accélérateur n'est pas actionné ;

b) Aucun organe d'éclairage n'est en fonctionnement (contact 28 ouvert).

30 Le passage en surexcitation permet de récupérer une partie de l'énergie cinétique du véhicule lors d'une décélération.

La surexcitation est prioritaire sur l'excitation normale et la désexcitation.

- 12 -

### III - CONDITIONS DE DESEXCITATION

On rappelle que la centrale 18 provoque la désexcitation en commandant le blocage du transistor 38.

La commande de désexcitation est effectuée par la 5 centrale 18 lorsque l'une au moins des conditions suivantes est remplie.

a) le contact 20 est ouvert, c'est-à-dire que la clef de contact n'est pas mise et que le moteur à combustion interne est à l'arrêt ; on suppose, pour les conditions 10 suivantes, que le contact 20 est fermé et que le moteur fonctionne ;

b) aucun organe d'éclairage ne fonctionne (c'est-à-dire que le contact 28 est ouvert) et l'intensité du courant I batt qui rentre dans la batterie 3, c'est-à-dire 15 du courant de charge, est inférieure à une valeur prédéterminée Ich, par exemple égale à 3A ( $I_{batt} < 3A$ ) ; dans ce cas, en effet, la faible intensité de charge de la batterie dénote une batterie suffisamment chargée et il est inutile de lui fournir un courant de charge provenant de 20 l'alternateur 1;

c) l'excitation de l'alternateur 1 dure depuis un temps t1 prédéterminé (par exemple  $t_1 = 5 \text{ mn}$ ), alors que cette excitation a été commandée par une intensité sortant de la batterie 3 supérieure à la valeur de seuil  $I_{max}$ . 25 évoquée précédemment, par exemple égale à 10A. Il s'agit d'un test de désexcitation à la fin de chaque période d'une durée  $t_1$  (5 mn dans l'exemple envisagé) permettant de mesurer, par le capteur 13, l'intensité sortant de la batterie 3 alors que l'alternateur ne débite pas, et donc de 30 mesurer l'intensité absorbée par les consommateurs C du réseau extérieur. Si cette intensité absorbée est toujours supérieure au seuil prédéterminé, il y a retour à l'excitation.

d) une accélération est détectée par le capteur 23

et le contact 26 et, en outre, la tension aux bornes de la batterie est supérieure à la valeur limite inférieure V min. évoquée précédemment (11,5 V dans l'exemple considéré), et l'intensité du courant qui sort de la batterie est 5 inférieure ou égale à la valeur limite I max. évoquée précédemment, 10A dans l'exemple considéré.

Il convient de noter qu'il y a accélération, au sens de cette condition d) lorsqu'une accélération du moteur est détectée par le capteur 23 et la pédale d'accélérateur 10 est enfoncée, c'est-à-dire que le contact 26 est ouvert.

La désexcitation établie lorsque la condition d est réalisée, permet de favoriser les accélérations du véhicule en soulageant le moteur à combustion interne au moment de ces accélérations de telle sorte que toute la 15 puissance de ce moteur peut être consacrée à la propulsion du véhicule.

Dans les cas de fonctionnement envisagés ci-dessus, les interventions des diverses sécurités, notamment 20 sécurités thermiques, n'ont pas été évoquées pour simplifier les explications.

Il est clair qu'en cas de surchauffe de l'alternateur détectée par la résistance 39, la désexcitation est commandée de manière à combattre cette surchauffe.

25 La figure 3 est un diagramme illustrant les variations de la tension de régulation en fonction de la température de la batterie 3. Les valeurs de la tension exprimée en Volts sont portées en ordonnée tandis que les températures en °C sont portées en abscisse. La droite G1 en 30 traits pleins représente les variations de la tension d'excitation normale à la sortie du redresseur principal de l'alternateur et donc sur la ligne 8, en fonction de la température. Pour une batterie dont la tension normale est de 14 V environ à la température ambiante normale de 20°C, 35 la tension fournie par l'alternateur en excitation normale est de l'ordre de 14,2 V.

La droite G2, en traits interrompus parallèle à G1 représente les variations de la tension de surexcitation qui est supérieure d'1 Volt à la tension d'excitation normale. Les deux droites G1 et G2 ont une pente négative en fonction 5 de la température c'est-à-dire que la tension d'excitation et de surexcitation diminue lorsque la température de la batterie 3 augmente. La pente de ces droites est de l'ordre de -30 mv par °C.

Il est à noter que le courant de charge de la batterie 10 qui dépend de la résistance interne de la batterie, est proportionnel à la différence entre la tension d'excitation ou de surexcitation et la tension de batterie. On comprend qu'une surexcitation d'1 Volt relativement faible par rapport à la tension d'excitation normale, engendre 15 une augmentation beaucoup plus importante du courant de charge de la batterie.

La figure 2 illustre une variante de réalisation selon laquelle en cas de désexcitation non seulement l'arrêt électrique de l'alternateur 1 est commandé, mais également 20 la séparation mécanique de l'alternateur par rapport à son arbre d'entraînement 45.

Cet arbre d'entraînement 45, mis en rotation par le moteur à combustion interne (non représenté) est équipé 25 d'une première poulie 46 destinée à entraîner par une courroie 47, divers organes auxiliaires tels qu'une pompe à eau (non représentée), qui sont généralement entraînés par la même courroie que celle qui assure l'entraînement du rotor de l'alternateur 1. Un embrayage 48, par exemple du type électromagnétique, est monté en bout d'arbre 45 entre la 30 poulie 46 et une autre poulie 49 coaxiale. Cette poulie 49 assure l'entraînement de la poulie 44, calée sur l'arbre du rotor de l'alternateur 1, par l'intermédiaire d'une courroie 50.

La commande de l'embrayage 48 est assurée par la 35 centrale 18 de manière telle que cet embrayage 48 assure l'entraînement de la poulie 49 dans tous les cas

d'excitation et de surexcitation, mais assure le débrayage de cette poulie 49 et donc du rotor de l'alternateur 1, lorsque la désexcitation est commandée.

Ainsi, l'embrayage 48, qui constitue des moyens 5 permettant de séparer mécaniquement l'alternateur 1 du moteur à combustion interne, permet un gain d'énergie supplémentaire puisque les pertes mécaniques liées à l'entraînement du rotor, même lorsque l'alternateur 1 est arrêté électriquement, sont évitées.

10 Le dispositif de commande selon l'invention permet donc de mieux adapter le fonctionnement de l'alternateur 1 aux besoins électriques de la voiture en assurant un soulagement du moteur à combustion interne dans les moments où il est préférable de consacrer la puissance de ce moteur 15 à la propulsion de la voiture (cas des accélérations) et en participant au freinage par transformation d'une partie de l'énergie cinétique de la voiture en énergie électrique accumulée dans la batterie (cas des décélérations).

L'alternateur, avec un dispositif conforme à 20 l'invention permet :

- Par rapport à un alternateur commandé de manière classique, de fournir davantage de courant, à volume et à poids équivalents, à condition que cette situation soit de courte durée pour éviter un échauffement trop important ;

25 - Un fonctionnement normal à puissance moyenne quand le bilan électrique de la voiture et de la batterie le justifie ;

- Un arrêt électrique, et même mécanique, de l'alternateur qui ne fournit plus aucun courant quand la 30 demande en courant électrique est faible et la batterie bien chargée.

La surexcitation permet de forcer l'alternateur à fournir du courant à la batterie au moment où il est intéressant de récupérer une partie de l'énergie cinétique 35 du véhicule (décélération). Ce résultat est obtenu par mise de l'alternateur à son excitation maximale "plein champ",

l'alternateur fournissant alors tout le courant possible pour la vitesse de rotation considérée.

Le dispositif de commande de l'invention conduit à un meilleur rendement global :

- 5 - Par l'utilisation normale de l'alternateur dans les zones où son rendement est bon (excitation normale) ;
- Par une récupération d'énergie en phase de freinage et décélération en mettant l'alternateur en puissance maximale (surexcitation) ;
- 10 - Par l'arrêt de son fonctionnement électrique (et éventuellement mécanique) quand la fourniture de courant n'est plus temporairement nécessaire, la batterie pouvant y pourvoir (désexcitation).

La temporisation de la surexcitation à quelques 15 dizaines de secondes permet d'éviter une surchauffe, par exemple en cas d'un ordre prolongé de surexcitation correspondant, par exemple, à un véhicule descendant une pente à vitesse constante, ce qui constitue bien une décélération.

20 Il est à noter que les moyens de détection des accélérations et décélérations décrits peuvent être complétés et/ou remplacés par des accéléromètres de type mécanique, par exemple à balancier ou à mercure lesquels permettent d'ajouter aux mesures des variations de vitesse 25 du véhicule une indication de la pente de la route. En ce qui concerne la temporisation de la durée de la désexcitation, on peut noter qu'elle est effectuée en fonction de la capacité de la batterie.

Ainsi, pour une batterie dont la capacité est de 30 45 Ah et qui n'est chargée, au début de la désexcitation, qu'à 30 Ah il convient que les conditions maximales de décharge de la batterie pendant la durée maximale de la désexcitation ne provoquent pas une perte de charge supérieure à environ 25% de la charge initiale. Dans le cas 35 présent, la perte de charge ne devrait donc pas dépasser 7,5 A/h.

En limitant le maintien de la désexcitation au cas où une intensité sortant de la batterie est inférieure ou égale à 10 A, une telle perte de charge ne se produira qu'après environ 45 mn.

5 Ceci explique que la temporisation prévue de l'ordre de 30 mn, évoquée précédemment, convient particulièrement pour un tel exemple.

On a évoqué, avec référence à la figure 2, une possibilité d'intervention mécanique par débrayage du rotor 10 de l'alternateur.

D'autres actions mécaniques pourraient venir compléter les actions évoquées ci-dessus. Par exemple, on pourrait prévoir des moyens permettant de modifier le rapport de transmission entre l'arbre du moteur à combustion 15 interne et le rotor de l'alternateur de manière à faire tourner l'alternateur à une vitesse appropriée quelle que soit la vitesse de rotation du moteur à combustion interne. Ainsi, au ralenti du moteur à combustion interne, le rapport de transmission pourrait être plus élevé pour faire tourner 20 l'alternateur plus vite, tandis qu'à une vitesse de rotation plus importante du moteur à combustion interne, le rapport de transmission serait plus faible.

On peut envisager, également, des moyens permettant de modifier la ventilation de l'alternateur ; une telle 25 ventilation qui peut se justifier à basse vitesse du véhicule peut être supprimée à vitesse plus importante ou lorsque la désexcitation est commandée. Tous ces moyens contribuent à améliorer le bilan global en rendement du système.

30 Il est clair que dans le cadre d'une production en grande série, au lieu d'utiliser une centrale 18 à microprocesseur, on utiliserait un circuit intégré spécialement agencé pour accomplir les fonctions logiques décrites précédemment : Les moyens E et B seraient, eux aussi, avantageusement intégrés au circuit en question.

- 18 -

La réalisation décrite précédemment correspond à un perfectionnement d'un régulateur électronique standard très légèrement modifié en ce qui concerne l'entrée 30 de mesure de la tension batterie. Il est évident que la fonction de 5 régulation ainsi que les commandes de désexcitation B et surexcitation E, la compensation thermique par capteur de température 36 et la protection thermique par capteur de température 39 peuvent être réalisées par un seul module 10 électronique à microprocesseur. La figure 4 montre un tel agencement.

Les capteurs de courant et de températures n'agissent pas directement sur un réseau de résistances mais fournissent leurs mesures au microprocesseur 18 qui est programmé pour comparer ces valeurs avec des références programmées 15 et délivrer à l'excitation de l'alternateur le courant d'excitation adéquat en fonction de la tension délivrée par l'alternateur prélevée en sortie du trio de diodes 9, du calcul de la vitesse, de l'accélération et de la décélération à partir du capteur 23, de l'état des contacts 28 et 26. 20 Toutes les séquences de fonctionnement précédentes peuvent être réalisées facilement par le logiciel du programme du microprocesseur.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de commande d'un alternateur de véhicule automobile comprenant un régulateur propre à agir sur l'intensité du courant d'excitation de l'alternateur en fonction de la tension aux bornes de la batterie associée à l'alternateur, des moyens sensibles à l'intensité du courant qui entre dans, ou qui sort de la batterie et des moyens de comparaison de l'intensité dudit courant avec au moins une valeur de seuil pour faire intervenir le régulateur également en fonction de la demande en courant, caractérisé par le fait qu'il comprend des moyens (A) sensibles à l'accélération du moteur et/ou du véhicule, des moyens logiques (L) reliés aux susdits moyens (A) sensibles à l'intensité et aux moyens (A) sensibles à l'accélération, ainsi que des moyens (B) pour augmenter artificiellement la tension de la batterie vue aux bornes (30) du régulateur (2), l'ensemble étant tel que les susdits moyens logiques (L) commandent une augmentation artificielle de la tension de la batterie, vue aux bornes (30) du régulateur, suffisante pour provoquer la désexcitation de l'alternateur (1) lorsque les conditions suivantes sont simultanément réalisées : une accélération du moteur et/ou du véhicule est détectée, la tension réelle aux bornes de la batterie (3) est supérieure à une valeur prédéterminée ( $V_{min}$ ) et l'intensité du courant qui sort de la batterie est inférieure à une autre valeur prédéterminée ( $I_{max}$ ).

2. Dispositif de commande d'un alternateur de véhicule automobile comprenant un régulateur propre à agir sur l'intensité du courant d'excitation de l'alternateur en fonction de la tension aux bornes de la batterie associée à l'alternateur, des moyens sensibles à l'intensité du courant qui entre dans, ou qui sort de, la batterie et des moyens de comparaison de l'intensité dudit courant avec au moins une valeur de seuil pour faire intervenir le régulateur également en fonction de la demande en courant, caractérisé par le fait qu'il comprend des moyens (A) sensibles à la

20

décélération du moteur et/ou du véhicule, des moyens logiques (L) reliés aux susdits moyens (A) sensibles à la décélération du moteur, ainsi que des moyens (E) pour diminuer artificiellement la tension de la batterie vue aux 5 bornes (30) du régulateur, l'ensemble étant tel que lorsqu'une décélération est détectée, les moyens logiques (L) font baisser la tension vue aux bornes (30) du régulateur de manière à provoquer une surexcitation de l'alternateur.

10 3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2 caractérisé par le fait que les moyens (A) sensibles à l'accélération sont également sensibles à la décélération, le dispositif permettant de provoquer une surexcitation ou une désexcitation selon les conditions de fonctionnement du 15 moteur et du véhicule.

15 4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé par le fait qu'il comprend des moyens (28) sensibles au fonctionnement des organes d'éclairage du véhicule et reliés aux moyens logiques (L), 20 l'ensemble étant agencé pour interdire une surexcitation et/ou une désexcitation lorsque certains au moins des organes d'éclairage du véhicule sont en fonctionnement.

25 5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé par le fait que les moyens (A) sensibles à l'accélération et/ou à la décélération comprennent un capteur (23) de vitesse du moteur, notamment au niveau de la bobine d'allumage (24), qui permet de déduire les accélérations ou décélérations à partir des variations de la vitesse, et, en outre, un contact (26) de 30 pied-levé.

35 6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé par le fait que les moyens logiques (L) comprennent des moyens de temporisation pour limiter la durée de la désexcitation, par exemple à une valeur de l'ordre de 30 mn, et pour commander le retour à une excitation normale de l'alternateur (1) après un tel

délai de désexcitation.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé par le fait qu'il comprend des moyens de protection thermique (39) sensibles à 5 l'échauffement de l'alternateur, prévus pour provoquer la désexcitation lorsque la température au niveau de l'alternateur (1) dépasse une limite prédéterminée.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé par le fait qu'il comporte 10 un capteur (36) de température de la batterie (3) propre à intervenir pour modifier les seuils de tension et d'intensité de la batterie, en fonction de la température, pris en compte par le dispositif pour les diverses commandes.

15 9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé par le fait que les moyens (B, E) pour augmenter ou faire chuter artificiellement la tension de la batterie vue par le régulateur, comprennent des éléments extérieurs à ce régulateur propres à introduire, dans un pont de mesure du régulateur, une résistance variable selon le cas de fonctionnement du moteur, ces éléments extérieurs pouvant être formés, notamment, par des transistors (38, 41), affectés respectivement à la désexcitation et à la surexcitation et propres soit à 20 surélever la tension d'entrée du régulateur (2) pour provoquer une désexcitation, soit à faire chuter cette tension d'entrée du régulateur, pour provoquer une surexcitation, soit à laisser s'établir l'excitation normale de l'alternateur.

25 10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé par le fait que le régulateur et les moyens logiques forment un seul module électronique (18') à microprocesseur.

30 11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il comprend des moyens de débrayage mécanique (48) de l'alternateur 35

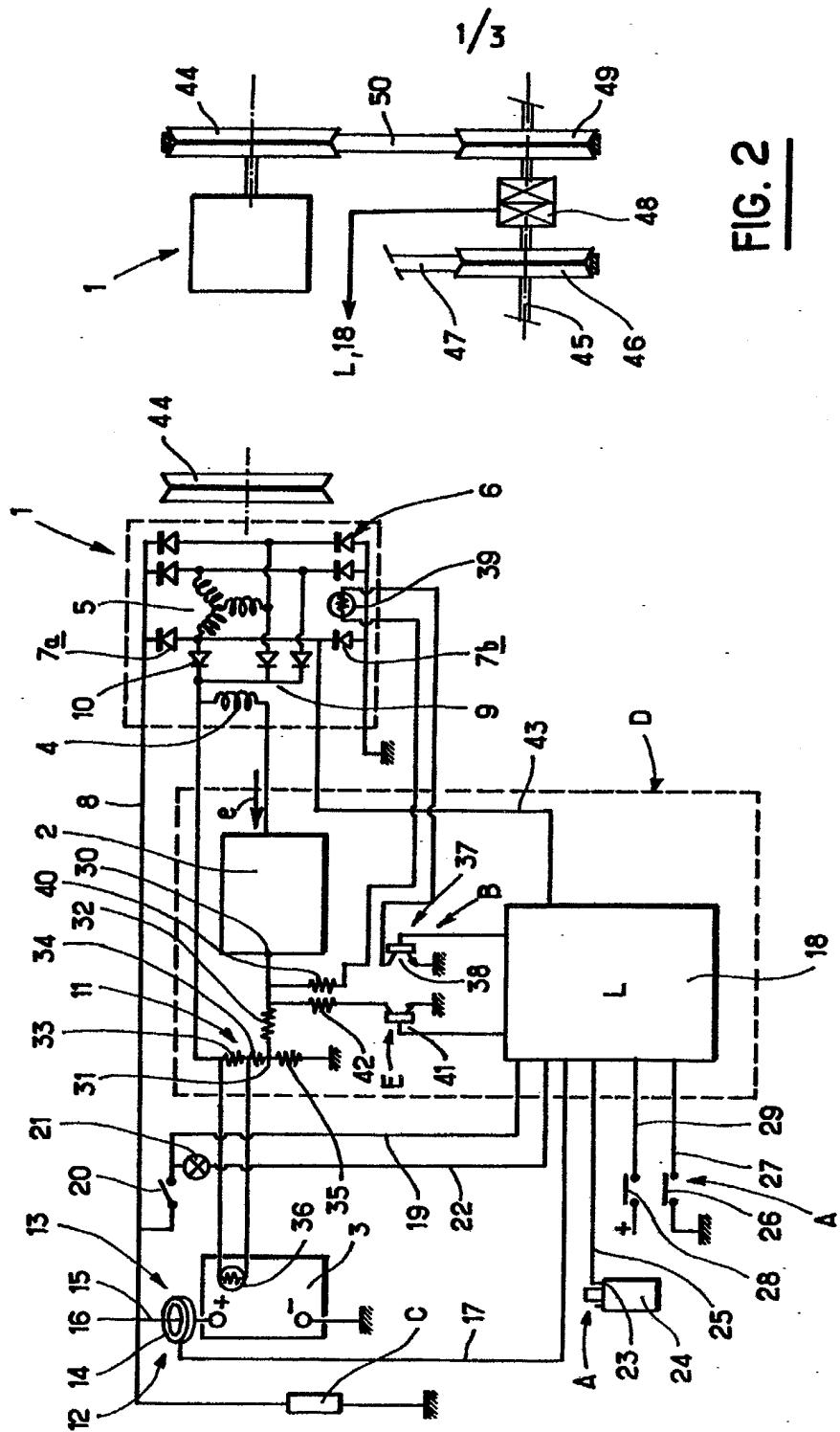
propres à faire cesser l'entraînement mécanique de l'alternateur (1) par le moteur à combustion interne lorsque la désexcitation est commandée.

12. Dispositif de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé par le fait que les moyens logiques (L) sont agencés pour commander la désexcitation de l'alternateur (1) lorsque l'intensité du courant de charge de la batterie est inférieure à une valeur prédéterminée ( $I_{ch}$ ).

13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé par le fait que les moyens logiques (L) sont prévus pour introduire un test de désexcitation lorsque l'excitation de l'alternateur (1) dure depuis un temps ( $t_1$ ) prédéterminé.

2594273

FIG. 2



2594273

2 / 3

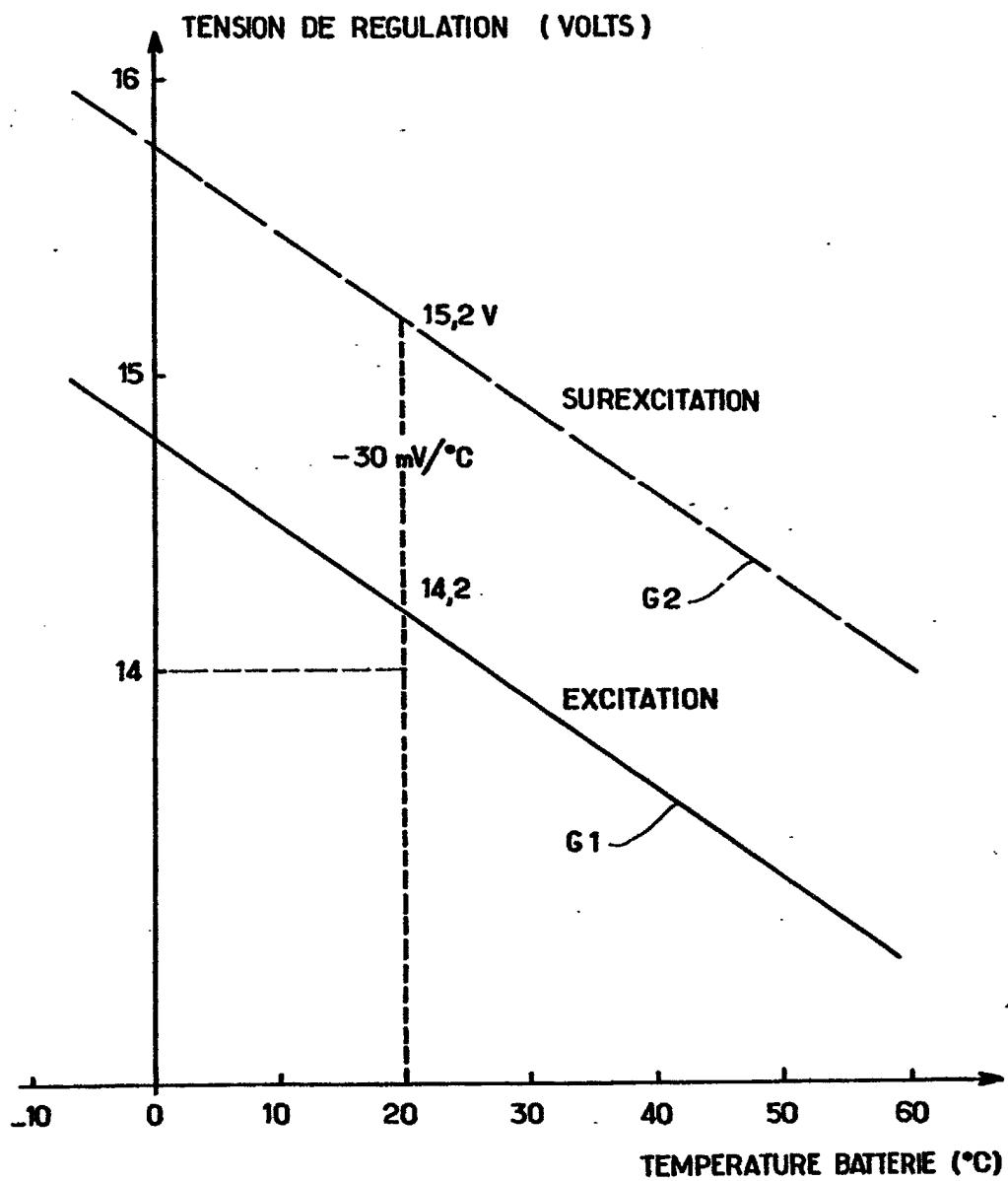


FIG. 3

2594273

3/3

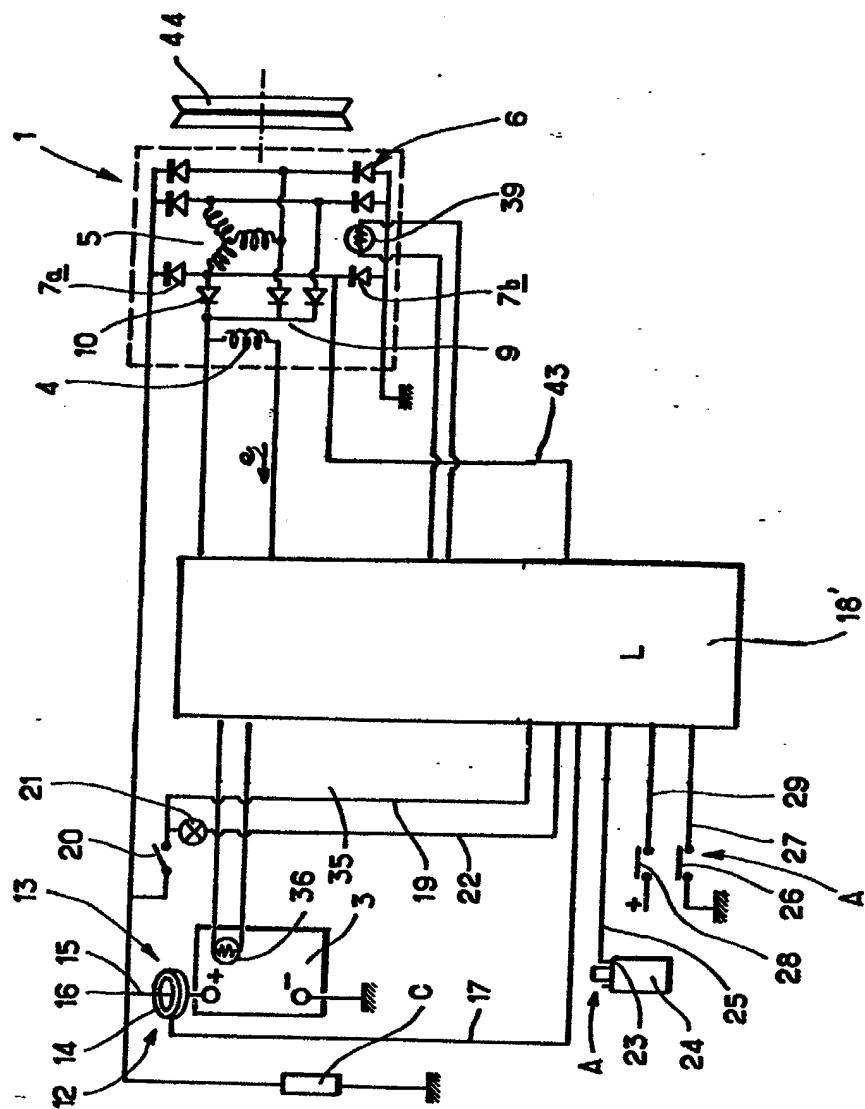


FIG. 4.

DERWENT-ACC-NO: 1987-273094

DERWENT-WEEK: 198739

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Load sensing controller for vehicle  
alternator - has microprocessor-controlled excitation  
changes, modifying load on engine during acceleration  
and deceleration

INVENTOR: HAMELIN, G; N'GUYEN, H C ; SARBACH, J C

PATENT-ASSIGNEE: VALEO [VALO]

PRIORITY-DATA: 1986FR-0001947 (February 13, 1986)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	MAIN-IPC	
LANGUAGE FR 2594273 A	026	August 14, 1987	N/A	
	N/A			

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE FR 2594273A 1986FR-0001947	N/A	February 13, 1986	

INT-CL (IPC): H02J007/14, H02P009/10

ABSTRACTED-PUB-NO: FR 2594273A

BASIC-ABSTRACT:

The vehicle's alternator (1) has an external regulator (2) which controls its excitation current (e) and hence the amount of power produced. The regulator itself responds to signals applied to one of its terminals (30) by a microprocessor (18) via two transistors (37,41) and by

temperature sensors (36,39) on the alternator (1) and the battery (3). The microprocessor supplied with alternator voltage via a switch (20), receives a measurement (14) of current supplied to and from the battery, an engine speed signal from its ignition coil (24), and a throttle closed indication from a switch (26,28). These are combined to develop an input (30) for the regulator.

The microprocessor lowers alternator output when the engine is accelerating so reducing its load, and raises it to restore energy to the battery when decelerating or when the engine throttle is closed. These actions are partially over-ridden by the current sensor and voltage signal as necessary to ensure that vehicle needs are met.

ADVANTAGE - Microprocessor control of alternator output makes better use of engine power and saves energy.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/4

TITLE-TERMS: LOAD SENSE CONTROL VEHICLE ALTERNATOR  
MICROPROCESSOR CONTROL

EXCITATION CHANGE MODIFIED LOAD ENGINE  
ACCELERATE DECELERATE

DERWENT-CLASS: X13 X16 X22

EPI-CODES: X13-G02A; X16-G02; X22-F01A; X22-F02;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1987-204543